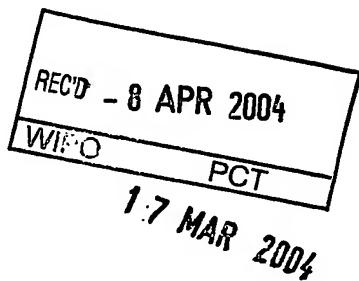


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE/EP04/002312



## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 14 029.8

Anmeldetag: 28. März 2003

Anmelder/Inhaber: DEUTZ Aktiengesellschaft, 51063 Köln/DE

Bezeichnung: Brennkraftmaschine mit einem Speicher-  
einspritzsystem

IPC: F 02 M 55/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

**Brennkraftmaschine mit einem Speichereinspritzsystem**

**B E S C H R E I B U N G**

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Einspritzsystem, das als Hochdruck-Speichersystem ausgebildet ist, wobei zumindest eine Hochdruckpumpe über eine Hochdruckversorgungsleitung mit einem rohrförmigen Hochdruckspeicher verbunden ist, der 5 Anschlussstutzen aufweist, an denen Hochdruckleitungen angelassen sind, die ventilsteuert Strömungsverbindungen zu in den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine eingesetzten Einspritzventilen herstellen, die in von den Zylindern, den Kolben und dem Zylinderkopf gebildeten Arbeitsräumen hineinragen.

10 Eine derartige Brennkraftmaschine ist aus der DE 199 365 34 A1 bekannt. Diese Brennkraftmaschine weist einen rohrförmigen Hochdruckspeicher auf, der an der Brennkraftmaschine befestigt wird. Die Besonderheit dieses rohrförmigen Hochdruckspeichers liegt darin, dass eine durchgehende Anschlussleiste an den Hochdruckspeicher 15 angeformt ist oder aber Anschlussstutzen angeformt sind, die so breit ausgeführt sind, dass die Bohrungen zum Anschluss der Hochdruckleitungen an verschiedenen Stellen der Anschlussstutzen positioniert werden können. Dadurch soll die Verwendung eines Hochdruckspeicherrohlings für ähnliche Brennkraftmaschinen ermöglicht werden.

20 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine mit einem Hochdruck-Speichersystem bereitzustellen, bei der die Teilevielfalt bei einer einfachen Montage des Einspritzsystems gering ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Anschlussstutzen seitlich versetzt zu den zugehörigen Einspritzventilen angeordnet sind, und dass das absolute Maß des Versatzes bei allen Einspritzventilen einer Zylinderreihe der Brennkraftmaschine gleich ist. Der seitliche Versatz der Anschlussstutzen, bezogen zu den zugehörigen Einspritzventilen, die mit je einem elektrisch betätigten Steuerblock versehen sind und bevorzugt mittig zu den zugehörigen Zylindern in den bevorzugt gemeinsamen Zylinderkopf der Zylinder einer Zylinderreihe eingesetzt sind, ermöglicht eine problemlose Montage der Bauteile des Einspritzsystems, da beispielsweise zunächst die Einspritzventile mit gegebenenfalls seitlich aus dem Zylinderkopf herausgeföhrten Hochdruckleitungsanschlüssen und der rohrförmige Hochdruckspeicher montiert werden und anschließend die entsprechenden Hochdruckleitungen zwischen den Einspritzventilen beziehungsweise den Hochdruckleitungsanschlüssen und dem Hochdruck-Speichersystem durch den seitlichen Versatz der Anschlüsse problemlos nachträglich eingesetzt werden können. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Hochdruck-Speichersystem in räumlicher Nähe zu den Einspritzventilen angeordnet ist, um die Länge der Hochdruckleitungen zur Schaffung eines hydraulisch steifen Einspritzsystems kurz zu halten. Dadurch, dass das absolute Maß des Versatzes bei allen Zylindern einer Zylinderreihe gleich ist und insbesondere dem Abstand der Einspritzventile in dem Zylinderkopf entspricht, können die Einspritzleitungen zumindest alle gleich lang ausgebildet sein. Dies ist zur Abstimmung des Einspritzsystems vorteilhaft.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Versatz bei zumindest einem endseitigen Zylinder unterschiedlich zu der Ausrichtung des Versatzes bei den übrigen Zylindern angeordnet. Durch diese Ausbildung ist sichergestellt, dass das Hochdruck-Speichersystem kompakt ausgebildet ist und sich insbesondere nicht über eine Zylinderreihe hinaus erstreckt.

10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind zwei unterschiedlich geformte Hochdruckleitungen für die Zylinderreihe der Brennkraftmaschine vorhanden. Dies ist dann der Fall, wenn die Einspritzventile mit einem seitlichen Hochdruckleitungsanschluss versehen sind und dieser um einen Winkel zu der Querachse des Zylinderkopfs geschwenkt ist. Ist der Hochdruckleitungsanschluss genau quer zu der Längsachse des Zylinderkopfs ausgerichtet, können in alternativer Ausbildung alle Hochdruckleitungen gleich geformt sein.

15 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die zumindest eine Hochdruckpumpe zylinderkopfnah in ein Gehäuse, vorzugsweise das Kurzelgehäuse der Brennkraftmaschine, eingesetzt und wird von einem Einspritzpumpennocken betätigt, der auf der Gaswechselnockenwelle der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Diese Ausbildung ermöglicht wiederum einen sehr kompakten Aufbau der Brennkraftmaschine und benötigt insbesondere keine zusätzlichen Antriebsvorrichtungen für die Hochdruckpumpe.

20 15 In Weiterbildung der Erfindung sind zwei Hochdruckpumpen, beabstandet nebeneinander liegend, benachbarten Zylindern zugeordnet. Dadurch kann auf kompakte kostengünstige Hochdruckpumpen zurückgegriffen werden. Weiterhin wird durch die Verwendung von zwei Hochdruckpumpen eine Vergleichmäßigung des Druckaufbaus in dem Hochdruckspeicher erreicht.

25 20 In weiterer Ausgestaltung sind die Hochdruck-Versorgungsleitungen, die die Hochdruckpumpen mit dem Hochdruckspeicher verbinden, gleich ausgebildet. Dadurch ist auch hier der Bauteileaufwand minimiert.

30 25 In Weiterbildung der Erfindung ist ein Steuerblock zur Steuerung bzw. Regelung des in dem Hochdruckspeicher einzustellenden

5

Kraftstoffdrucks eingangsseitig der zumindest einen Hochdruckpumpe angeordnet. Dabei ist der Steuerblock neben der einen Hochdruckpumpe oder zwischen den beiden Hochdruckpumpen angeordnet. Alternativ kann der Steuerblock in die Konsole des Kraftstoffilters integriert sein. Durch diese Ausbildung wird eine sehr kompakte Ein-

10 spritzeinrichtung bereitgestellt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der ein in der Figur dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben ist.

15

Die einzige Figur zeigt eine Gesamtansicht der wesentlichen Komponenten des erfindungsgemäßen Speichereinspritzsystems. Von einer zahnradgetriebenen Kraftstoffförderpumpe 1 wird Kraftstoff aus einem nicht dargestellten Kraftstoffbehälter über eine Zulaufleitung 2 in die Konsole 3 eines Kraftstofffilters 4 in Becherausführung gefördert. Nach Durchströmen des Kraftstofffilters 4 wird der Kraftstoff über eine Vorlaufleitung 5 in einen Steuerblock 6 eingeleitet. Der Steuerblock 6 beinhaltet ein Druckregelventil und eine ständig eine geringe Kraftstoffmenge abführende Nullförderdrossel, wobei die von dem Druckregelventil und der Nullförderdrossel abgeführte Kraftstoffmenge in eine Rücklaufleitung 9 abgeführt wird. Mit dem Druckregelventil wird der zwei Hochdruckpumpen 7a, 7b über eine Zuführleitung 8 zuzuführende Kraftstoff mengenmäßig bestimmt. Abzusteuernder Kraftstoff wird über die Rücklaufleitung 9 in die Konsole 3 des Kraftstofffilters 4 zurückgeführt. Die Hochdruckpumpen 7a, 7b sind über gleich ausgebildete Hochdruck-Versorgungsleitungen 10a, 10b mit einem rohrförmigen Hochdruckspeicher 11 verbunden. Weiterhin sind an dem Hochdruckspeicher 11 Anschlussstutzen 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f vorgesehen, an denen Hochdruckleitungen 13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f befestigt sind, die mit nicht dargestellten Einspritzventilen bzw. Hochdruckleitungsanschlüssen verbunden sind. (Bei der Hochdruckleitung 13a endseitig gegenüberliegend zu dem Anschluss an dem

20

25

30

5 Anschlussstutzen 12a ist eine ringförmige Öffnung dargestellt, die in den Zylinderkopf eingelassen ist und einen Hochdruckleitungsanschluss aufnimmt.) Der Hochdruckspeicher 11 ist über Befestigungen 14a, 14b, 14c an der Brennkraftmaschine, insbesondere an dem Zylinderkopf befestigt. Der Hochdruckspeicher 11 weist einen Anschluss für einen Drucksensor 15 und gegenüberliegend einen Anschluss für eine Absteuerleitung 16 auf, die mit der Rücklaufleitung 9 verbunden ist. Dem Anschluss für die Absteuerleitung 16 ist ein Druckbegrenzungsventil 17 vorgeschaltet.

10 Die Hochdruckpumpen 7a, 7b sind direkt in das Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine eingesetzt und weisen Rollenstöbel 18 auf, die auf Einspritzpumpennocken abrollen, die auf der Nockenwelle der Brennkraftmaschine zwischen den Gaswechselnocken einer Zylinder- 15 einheit angeordnet sind. Dabei bilden die Gaswechselnocken, der Einspritzpumpennocken und an die Gaswechselnocken anschließende Lagerbereiche einer Zylindereinheit eine durchgehende Einheit ohne Einstiche. Diese Hochdruckpumpen 7a, 7b weisen jeweils einen von dem Rollenstöbel 18 betätigten Plunger auf, der ohne Steuerkante 20 ausgebildet ist und somit bei entsprechender Zufuhr immer eine vorgegebene Kraftstoffmenge fördert. Gesteuert bzw. geregelt wird der Kraftstoffdruck in dem Hochdruckspeicher 11 – wie bereits ausgeführt durch das Druckregelventil des Steuerblocks 6, indem die den Hochdruckpumpen 7a, 7b zugeführte Kraftstoffmenge gesteuert wird. 25 Der Steuerblock 6 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwischen den Hochdruckpumpen 7a, 7b angeordnet. In einer alternativen Ausführungsform kann dieser Steuerblock 6 auch in die Konsole 3 des Kraftstofffilters 4 integriert sein.

**Brennkraftmaschine mit einem Speichereinspritzsystem**

**A N S P R Ü C H E**

1. Brennkraftmaschine mit einem Einspritzsystem, das als Hochdruck-Speichersystem ausgebildet ist, wobei zumindest eine Hochdruckpumpe über eine Hochdruckversorgungsleitung mit einem rohrförmigen Hochdruckspeicher verbunden ist, der Anschlussstutzen aufweist, an denen Hochdruckleitungen angeschlossen sind, die 5 ventilgesteuert Strömungsverbindungen zu in den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine eingesetzten Einspritzventilen herstellen, die in von den Zylindern, den Kolben und dem Zylinderkopf gebildeten Arbeitsräumen hineinragen,

10 *dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussstutzen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12 f) seitlich versetzt zu den zugehörigen Einspritzventilen angeordnet sind, und dass das absolute Maß des Versatzes bei allen Einspritzventilen einer Zylinderreihe der Brennkraftmaschine gleich ist.*

15

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, dass der Versatz bei zumindest einem endseitigen Zylinder entgegengesetzt zu der Ausrichtung des Versatzes bei den übrigen Zylinder angeordnet ist.*

20

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet, dass zwei unterschiedlich geformte Hochdruckleitungen (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f) für die Zylinderreihe vorhanden sind.*

25

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,  
*dadurch gekennzeichnet, dass die Hochdruckleitungen (13a, 13b,  
13c, 13d, 13e, 13f) einer Zylinderreihe gleich geformt sind.*

5 5. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,  
*dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Hochdruckpumpe  
(7) zylinderkopfnah in ein Gehäuse, vorzugsweise das Kurbelgehäuse  
der Brennkraftmaschine eingesetzt ist und von einem Einspritzpum-  
pennocken betätigt ist, der auf der Gaswechselnockenwelle der  
Brennkraftmaschine angeordnet ist.*

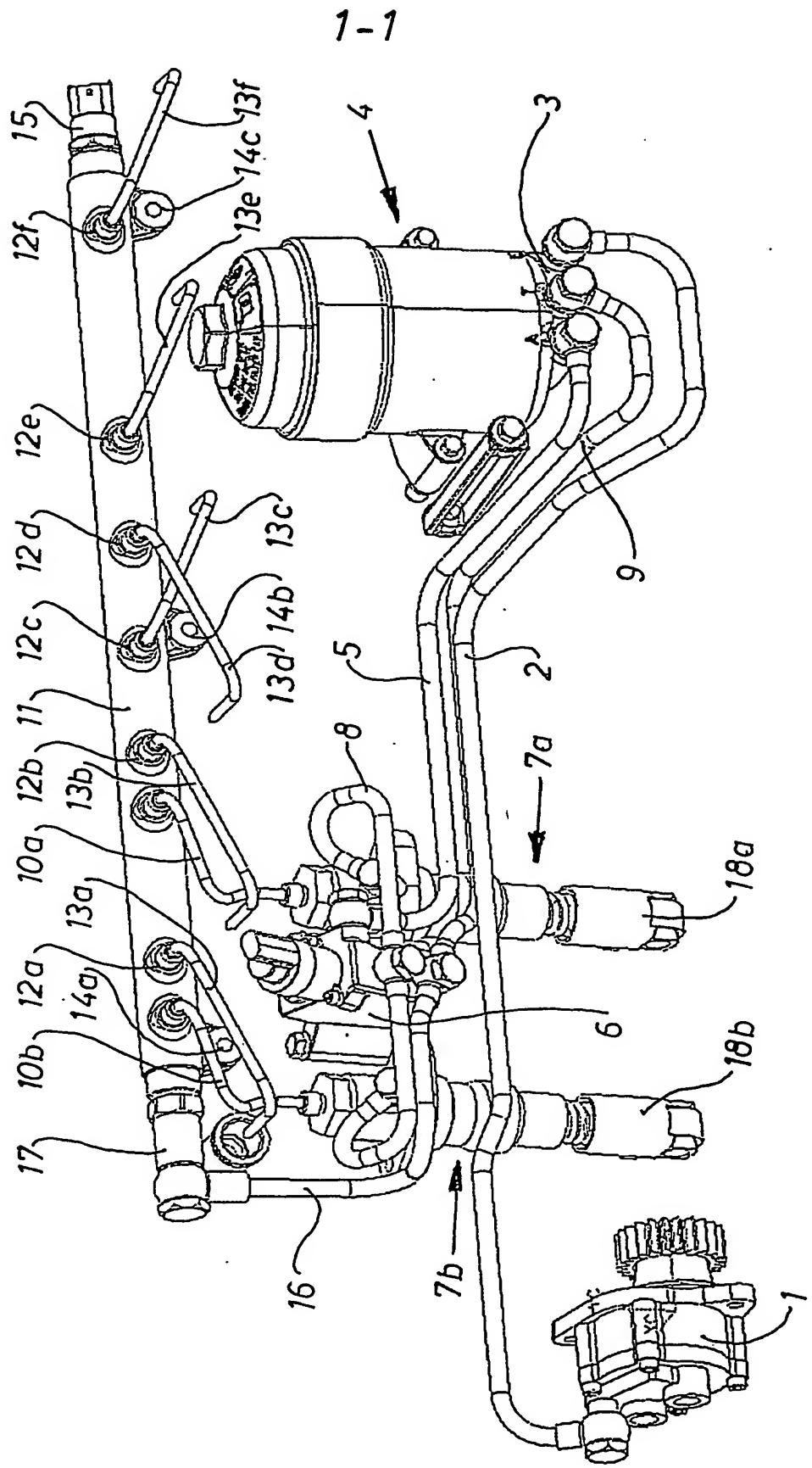
15 6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5,  
*dadurch gekennzeichnet, dass zwei Hochdruckpumpen (7a, 7b),  
beabstandet nebeneinander liegend, benachbarten Zylindern zuge-  
ordnet sind.*

7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6,  
*dadurch gekennzeichnet, dass die Hochdruckversorgungsleitungen  
(10a, 10b) gleich geformt sind.*

20 8. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,  
*dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuerblock (6) zur Steuerung  
bzw. Regelung des in dem Hochdruckspeicher (11) einzustellenden  
Kraftstoffdrucks eingangsseitig der zumindest einen Hochdruckpumpe  
(7) angeordnet ist.*

25 9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8,  
*dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerblock (6) neben der einen  
Hochdruckpumpe (7) oder zwischen den beiden Hochdruckpumpen  
(7a, 7b) angeordnet ist.*

10. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8,  
*dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerblock (6) in die Konsole (3)*  
eines zwischen einer Kraftstoffförderpumpe (1) und der zumindest  
einen Hochdruckpumpe (7) angeordneten Kraftstofffilters (4) integriert  
5 ist.



**Brennkraftmaschine mit einem Speichereinspritzsystem**

**Z U S A M M E N F A S S U N G**

**1. Brennkraftmaschine mit einem Speichereinspritzsystem**

2.1 Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Einspritzsystem, das als Hochdruck-Speichersystem ausgebildet ist.

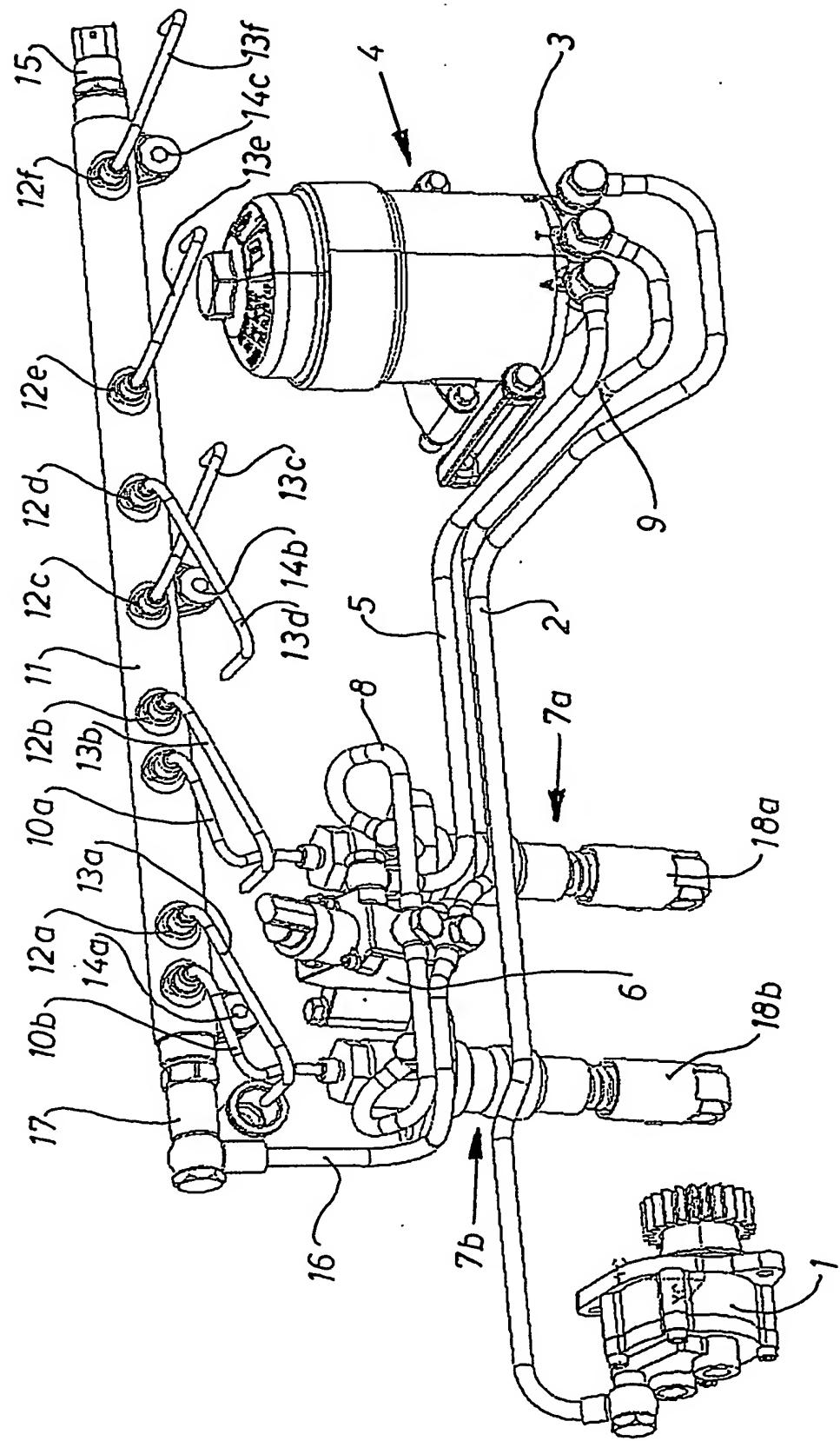
5

2.2 Erfindungsgemäß wird eine Brennkraftmaschine mit einem Hochdruck-Speichersystem bereitgestellt, bei der die Teilevielfalt bei einer einfachen Montage des Einspritzsystems gering ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Anschlussstutzen 12 zum Anschluss von 10 Hochdruckleitungen 13 seitlich versetzt zu den zugehörigen Einspritzventilen angeordnet sind, und dass das absolute Maß des Versatzes bei allen Einspritzventilen einer Zylinderreihe der Brennkraftmaschine gleich ist.

15

3. einzige Figur

1-1



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**